

## Centrifugal separator

Patent Number: DE3724934

Publication date: 1989-02-09

Inventor(s): WIESER RUDOLF DR (DE)

Applicant(s): WIESER DR RUDOLF (DE)

Requested Patent: ☐ DE3724934

Application  
Number: DE19873724934 19870728

Priority Number(s): DE19873724934 19870728

IPC Classification: B01D45/16; B04C7/00

EC Classification: B01D45/16, B04C3/00, B04C3/06, B04C5/08, B04C5/081, B04C5/103, B04C5/14, B04C5/24, B04C7/00

Equivalents:

---

### Abstract

---

The proposal relates to a novel centrifugal separator for separating solid particles from gases. A high separation effect is to be achieved with moderate gas-side suction loss. Moreover, two two-stage combinations of centrifugal separators are proposed, in which the separation effect can be further increased by partial extraction of the gas to be purified. By means of these embodiments, the residual dust content required by the technical rules for air purity of 50 mg/m<sup>3</sup> (S.T.P.) is to be achieved. The novel centrifugal separator combinations should also be suitable for

the purification of the flue gases of heavy-oil-fired furnaces. 

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**THIS PAGE BLANK (USP**

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND

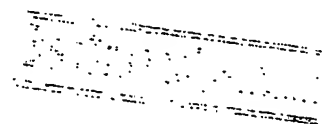


DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3724934 A1

⑤ Int. Cl. 4:  
B01D 45/16  
B04C 7/00

②1 Aktenzeichen: P 37 24 934.7  
②2 Anmeldetag: 28. 7. 87  
④3 Offenlegungstag: 9. 2. 89



DE 3724934 A1

⑦1 Anmelder:  
Wieser, Rudolf, Dr., 6800 Mannheim, DE

⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

⑥4 Fliehkraftabscheider

Der Vorschlag betrifft einen neuen Fliehkraftabscheider zur Separation fester Partikelchen aus Gasen. Es soll ein hoher Abscheideeffekt bei mäßigem gaseitigen Zugverlust erreicht werden.

Überdies werden zwei zweistufige Kombinationen von Fliehkraftabscheidern vorgeschlagen, bei denen der Abscheideeffekt noch durch eine Teilabsaugung des zu reinigenden Gases verbessert werden kann.

Durch diese Ausführungen soll der von der TA-Luft geforderte Reststaubgehalt von  $50 \text{ mg/Nm}^3$  erreicht werden.

Die neuen Fliehkraftabscheider-Kombinationen sollen auch für die Reinigung der Rauchgase von Schwerölf Feuerungen geeignet sein.

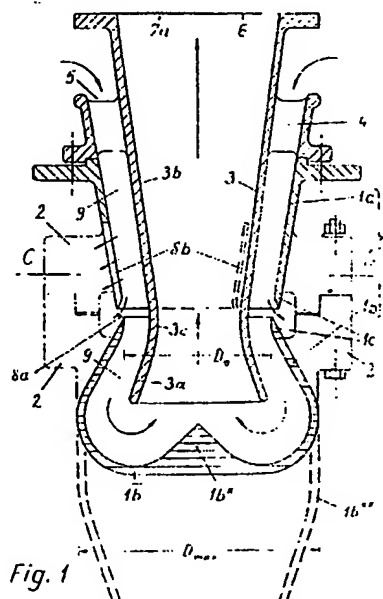


Fig. 1

DE 3724934 A1

- lenartige Einschnürung (3c') aufweist.
19. Fliehkraftabscheider nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Einschnürung (1c') der beiden Strömungsführungsgehäuse (1a', 1b') und die Einschnürung (3c') des Zentralrohres (3') bzw. des Zentraldornes (3'') etwa in derselben Normalebene der Längsachse des Abscheiders liegen.
20. Fliehkraftabscheider nach wenigstens einem der Ansprüche 1 – 19, dadurch gekennzeichnet, daß das eintrittsseitige Strömungsführungsgehäuse (1a, 1a') und das austrittsseitige Strömungsführungsgehäuse (1b, 1b') wenigstens teilweise innerhalb eines Außengehäuses (2a, 2a') angeordnet sind, das vorzugsweise mindestens einen Sekundärabsaugestutzen (2a') für im Teilstrom abgezweigtes Medium aufweist.
21. Fliehkraftabscheider nach wenigstens einem der Ansprüche 1 – 20, dadurch gekennzeichnet, daß das eintrittsseitige Strömungsführungsgehäuse (1a, 1a') und/oder das austrittsseitige Strömungsführungsgehäuse (1b, 2b') am Außengehäuse (2a, 2a') angeflanscht ist.
22. Fliehkraftabscheider nach wenigstens einem der Ansprüche 1 – 21, dadurch gekennzeichnet, daß in jedem Sekundärabsaugestutzen (2a') des Außengehäuses (2a, 2a') eine Strömungsdrossel (2a) aus hochverschleißfestem Material angebracht ist.
23. Fliehkraftabscheider nach wenigstens einem der Ansprüche 1 – 22, mit Umkehrströmung in den Meridianschnitten, dadurch gekennzeichnet, daß der Sekundärabsaugestutzen (2a') der Außengehäuse (2a) in der Längsachse des Abscheiders oder näherungsweise in dessen Längsachse angebracht ist.
24. Fliehkraftabscheider nach wenigstens einem der Ansprüche 1 – 23, dadurch gekennzeichnet, daß im Außengehäuse (2a, 2a') ein Drosselring (2b, 2b') angeordnet bzw. an diesem über eine Verbindungswand (2b) befestigt, vorzugsweise angegossen oder angeschweißt ist, der einen Teil des austrittsseitigen Strömungsführungsgehäuses (1b, 1b') unter Bildung eines ringförmigen Drosselspaltes (8') umschließt.
25. Fliehkraftabscheider nach wenigstens einem der Ansprüche 1 – 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Drosselring (2b, 2b') eine kegelstumpfförmige oder kegelstumpffähnliche Gestalt aufweist.
26. Fliehkraftabscheider nach wenigstens einem der Ansprüche 1 – 25, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des gehäusetangierenden Eintrittskanals (1d) eine schwenkbare Klappe (1e) angebracht ist.
27. Fliehkraftabscheider nach wenigstens einem der Ansprüche 1 – 26, dadurch gekennzeichnet, daß am eintrittsseitigen Strömungsführungsgehäuse (1a, 1a') und/oder am austrittsseitigen Strömungsführungsgehäuse (1b, 1b') (je) wenigstens eine Waschdüse angebracht ist.
28. Fliehkraftabscheider nach wenigstens einem der Ansprüche 1 – 27, dadurch gekennzeichnet, daß seine Teile in an sich bekannter Weise aus hochtemperaturbeständigem Material, vorzugsweise aus Quarzglas bestehen.
29. Verfahren zum Betreiben eines Fliehkraftabscheiders nach Anspruch 1, sowie nach mehreren der Ansprüche 2 – 28, dadurch gekennzeichnet, daß während des Betriebes ein Teilstrom des zu reinigenden Mediums durch den Ringspalt (8a, 8a') und gegebenenfalls durch die Längsschlitze (8b, 8b') abgesaugt wird.
30. Mehrstufiger Fliehkraftabscheider, dadurch gekennzeichnet, daß einem größeren Fliehkraftabscheider bzw. Abscheidezyklon (10, 10') der ersten Stufe auf dessen Reingas-Austrittsseite medienseitig mehrere kleinere Fliehkraftabscheider (11', 14) der zweiten Stufe nachgeschaltet sind, wobei letztere mehrere der in den Ansprüchen 1 – 29 genannten Kennzeichen aufweisen.
31. Mehrstufiger Fliehkraftabscheider nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß über dem Fliehkraftabscheider bzw. über dem Abscheidezyklon (10, 10') der ersten Stufe eine in Strömungsrichtung sich diffusorartig erweiternde Verteilkammer (12, 12') angeordnet ist, von der die Rohgaskanäle (13, 13') der Fliehkraftabscheider (11', 14) der zweiten Stufe abzweigen oder auf der die Fliehkraftabscheider (14) der zweiten Stufe – direkt oder über kurze Verbindungskanäle – angeordnet sind.
32. Mehrstufiger Fliehkraftabscheider nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohgaskanäle (13, 13') der Fliehkraftabscheider (11') der zweiten Stufe von der Verteilkammer (12, 12') in deren Normalschnitt tangential oder ungefähr tangential abzweigen.
33. Mehrstufiger Fliehkraftabscheider nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß über der Verteilkammer (12) ein Absaugeraum (16) angeordnet ist, in dem die Fliehkraftabscheider (14) der zweiten Stufe angebracht sind.
34. Verfahren zum Betreiben eines mehrstufigen Fliehkraftabscheiders nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß während des Betriebes Teilströme des zu reinigenden Mediums durch die Ringspalte (8a, 8a') und gegebenenfalls durch die Schlitze (8b, 8b') der Fliehkraftabscheider (11', 14) der zweiten Stufe abgesaugt werden.
35. Verfahren zum Betreiben eines mehrstufigen Fliehkraftabscheiders nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die durch die Ringspalte (8a, 8a') und Schlitze (8b, 8b') der Fliehkraftabscheider (11', 14) der zweiten Stufe abgesaugten Teilströme des zu reinigenden Mediums über einen oder mehrere tertiäre Staubabscheider (17) geleitet und erforderlichenfalls abgekühlt und dann in die Verteilkammer (12) rückgeführt werden.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Fliehkraftabscheider bzw. eine Kombination von Fliehkraftabscheidern für die Separation fester Partikelchen aus vorzugsweise gasförmigen (oder flüssigen) Medien, der bzw. die einen hohen Abscheidegrad bei verhältnismäßig geringem gasseitigen Zugverlust bzw. flüssigkeitsseitigem Druckverlust aufweist.

Die TA-Luft fordert in ihrer letzten Fassung auch für Industriefeuerungen und kleine Dampferzeuger einen Staubgehalt der Abgase von höchstens 50 mg/Nm<sup>3</sup>.

Bisher wurden zur Erreichung dieses hohen Reinheitsgrades Tuchfilter vorgesehen, die dieser Bedingung entsprechen können.

Tuchfilter haben jedoch – neben hohem Preis und großem Platzbedarf – folgende technische Nachteile:

Sie sind empfindlich gegen Unterschreiten des Taupunktes der Rauchgase, was besonders beim Anfahren einer Anlage aus kaltem Zustand der Fall ist, da es dann zu Verklebungen der Filtertücher kommt.

## Patentansprüche

1. Fliehkraftabscheider für die Separation fester Partikelchen aus gasförmigen oder flüssigen Medien, von im wesentlichen rotationsförmiger Gestalt, bestehend aus einem eintrittsseitigen und einem austrittsseitigen Strömungsführungsgehäuse, die coaxial oder annähernd coaxial zueinander angeordnet und durch einen Ringspalt voneinander getrennt sind und während des Betriebes in ihren Meridianschnitten eine Axialströmung oder eine Umkehrströmung aufweisen, und aus einem innerhalb der beiden Strömungsführungsgehäuse angeordnetem Tauchrohr oder Zentralrohr bzw. Zentralspindel, sowie einer drallvermindernden Einrichtung (Schaufelkranz, gehäusetangierenden Eintrittskanal) auf der Eintrittsseite des zu reinigenden Mediums, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Strömungsführungsgehäuse (1a, 1a', 1b, 1b') in der Umgebung des sie trennenden Ringspaltes (8a, 8a') eine taillenartige Einschnürung (1c) aufweisen.
2. Fliehkraftabscheider nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das eintrittsseitige Strömungsführungsgehäuse (1a, 1a') in seinem dem Ringspalt (8a, 8a') benachbarten Bereich eine konvergierende, im wesentlichen kegelförmige oder kegelförmige Gestalt aufweist und daß sich dieser Gehäuseteil gegebenenfalls in einem Drosselring (2b, 2b') fortsetzt, der einen Teil des austrittsseitigen Strömungsführungsgehäuses (1b, 1b') unter Bildung eines ringförmigen Drosselspaltes (8') umschließt.
3. Fliehkraftabscheider nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß im eintrittsseitigen Strömungsführungsgehäuse (1a, 1a') wenigstens ein Längsschlitz (8b, 8b') angeordnet ist, der genau oder näherungsweise in einer Meridianebene des Abscheiders liegt.
4. Fliehkraftabscheider nach wenigstens einem der Ansprüche 1–3, dadurch gekennzeichnet, daß das eintrittsseitige Strömungsführungsgehäuse (1a, 1a') in an sich bekannter Weise einen gehäusetangierenden Eintrittskanal (1d) aufweist.
5. Fliehkraftabscheider nach wenigstens einem der Ansprüche 1–4, dadurch gekennzeichnet, daß das austrittsseitige Strömungsführungsgehäuse (1b, 1b') in seinem dem Ringspalt (8a, 8a') benachbarten Bereich eine divergierende, im wesentlichen kegelförmige oder kegelförmige Gestalt aufweist.
6. Fliehkraftabscheider nach wenigstens einem der Ansprüche 1–5, dadurch gekennzeichnet, daß der durch das eintrittsseitige Strömungsführungsgehäuse (1a, 1a') und dem Tauchrohr (3) oder dem Zentralrohr (3') bzw. dem Zentralspindel (3'') begrenzte Bereich des Strömungskanals (9') des zu reinigenden Mediums von der Eintrittsseite zum Ringspalt (8a, 8a') hin kleiner werdende Strömungsquerschnitte aufweist (Ausbildung als Düse).
7. Fliehkraftabscheider nach wenigstens einem der Ansprüche 1–6, mit Axialströmung in den Meridianschnitten, dadurch gekennzeichnet, daß der durch das austrittsseitige Strömungsführungsgehäuse (1b, 1b') und das Zentralrohr (3') bzw. den Zentralspindel (3'') begrenzte Bereich des Strömungskanals (9') des gereinigten Mediums vom Ringspalt (8a, 8a') zur Austrittsseite hin größer werdende Strömungsquerschnitte aufweist (Ausbildung als Diffusor).
8. Fliehkraftabscheider nach wenigstens einem der Ansprüche 1–7, dadurch gekennzeichnet, daß das eintrittsseitige Strömungsführungsgehäuse (1a, 1a') und das austrittsseitige Strömungsführungsgehäuse (1b, 1b') sich über Rippen (2, 2') aufeinander abstützen.
9. Fliehkraftabscheider nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippen (2, 2') in Meridianebenen des Abscheiders angeordnet sind.
10. Fliehkraftabscheider nach wenigstens einem der Ansprüche 1–9, mit Axialströmung in den Meridianschnitten, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Austrittsseite des austrittsseitigen Strömungsführungsgehäuses (1b') ein drallverminderndes oder drallvernichtendes Flügelgitter (4') angeordnet ist.
11. Fliehkraftabscheider nach wenigstens einem der Ansprüche 1–10, mit Umkehrströmung in den Meridianschnitten, dadurch gekennzeichnet, daß das austrittsseitige Strömungsführungsgehäuse (1b) eine schalenartige Form mit geschlossener Stirnwand (1b) aufweist.
12. Fliehkraftabscheider nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die geschlossene Stirnwand (1b) des austrittsseitigen Strömungsführungsgehäuses (1b) auf ihrer Innenseite einen kegelförmigen Lenkkörper (1b') trägt, in den die peripheren und stirnseitigen Wandbereiche stetig oder annähernd stetig übergehen.
13. Fliehkraftabscheider nach wenigstens einem der Ansprüche 1–12, mit Umkehrströmung in den Meridianschnitten, dadurch gekennzeichnet, daß das Tauchrohr (3) mit seinem düsenartigen Strömungskanal (3a) in das austrittsseitige, schalenartige Strömungsführungsgehäuse (1b) hineinragt.
14. Fliehkraftabscheider nach wenigstens einem der Ansprüche 1–13, mit Umlenkströmung in den Meridianschnitten, dadurch gekennzeichnet, daß das Tauchrohr (3) in seinem eintrittsseitigen Bereich einen düsenähnlichen Strömungskanal (3a) und auf seiner Austrittsseite einen diffusorartigen Strömungskanal (3b) aufweist.
15. Fliehkraftabscheider nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der düsenähnliche Strömungskanal (3a) und der diffusorartige Strömungskanal (3b) des Tauchrohres (3) unter Bildung einer taillenartigen Einschnürung (3c) stetig ineinander übergehen.
16. Fliehkraftabscheider nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Einschnürung (1c) der beiden Strömungsführungsgehäuse (1a, 1b) und die Einschnürung (3c) des Tauchrohres (3) etwa in derselben Normalebene der Längsachse des Abscheiders liegen.
17. Fliehkraftabscheider nach wenigstens einem der Ansprüche 1–16, mit Umkehrströmung in den Meridianebenen, dadurch gekennzeichnet, daß das austrittsseitige Strömungsführungsgehäuse (1b) die Form eines schlanken, sich nach unten verjüngenden Kegels (1b') aufweist und seine obere Wandpartie in der Weise eingezogen ist, daß deren Durchmesser ( $D_0$ ) kleiner ist als der maximale Kegdurchmesser ( $D_{max}$ ).
18. Fliehkraftabscheider nach wenigstens einem der Ansprüche 1–17, mit Axialströmung in den Meridianschnitten, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentralrohr (3') bzw. der Zentralspindel (3'') — vorzugsweise in seinem mittleren Bereich — eine tail-

Weiters können bei Kohlefeuerung oder Kohlenstaubfeuerung die Filtertücher durch glühende Aschepartikelchen beschädigt werden, die manchmal mit dem Rauchgas aus dem Feuerraum bis in das Tuchfilter gelangen.

Wenn das zu filternde Gas klebrige Stoffe — z.B. aus einem Trocknungsprozeß oder einem chemischen Prozeß — enthält, so können auch diese die Filtertücher zusetzen und damit den weiteren Betrieb stören.

Herkömmliche metallische Abscheidezyklone wurden bisher für die Reinigung von Rauchgasen oder Abgasen nicht verwendet, wenn für das Reingas ein Staubgehalt von höchstens 50 mg/Nm<sup>3</sup> gefordert war, da man den dann erforderlichen gaseitigen Zugverlust für unzulässig hoch einschätzte.

Um die Nachteile der Tuchfilter zu vermeiden und ein metallisches Fliehkraftfilter mit hoher Abscheidewirkung und niedrigerem gaseitigen Zugverlust zu schaffen, wird ein Fliehkraftabscheider von im wesentlichen rotationsförmiger Gestalt vorgeschlagen, der aus einem eintrittsseitigen und einem austrittsseitigen Strömungsführungsgehäuse, einem in diesen Gehäusen angeordneten Tauchrohr oder Zentralrohr bzw. Zentralsporn sowie einer drallerzeugenden Einrichtung (Schaufelkranz, gehäusetangierenden Eintrittskanal) auf der Eintrittsseite des zu reinigenden Mediums und gegebenenfalls aus einem Außengehäuse besteht. Dabei sind das eintrittsseitige und das austrittsseitige Strömungsführungsgehäuse koaxial zueinander angeordnet und durch einen Ringspalt voneinander getrennt und weisen während des Betriebes in ihren Meridianschnitten eine Axialströmung oder eine Umkehrströmung auf.

Dieser Fliehkraftabscheider ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Strömungsführungsgehäuse in der Umgebung des sie trennenden Ringspaltes eine taillenartige Einschnürung aufweisen. Dadurch entsteht während des Betriebes in dem Gerät vor dem Ringspalt eine große Fliehkraftwirkung auf die Staubpartikelchen, die deren Abscheidung sehr verbessert. Durch die vorgesehene Strömungsführung des zu reinigenden Mediums wird dabei der Zugverlust verhältnismäßig niedrig gehalten (0,01 — 0,05 bar).

In den Zeichnungen sind vier Ausführungsformen des neuen Fliehkraftabscheiders sowie zwei Ausführungsvarianten von mehrstufigen Fliehkraftabscheidern beispielhaft dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 und Fig. 2 die erste Ausführungsform des neuen Fliehkraftabscheiders in Längs- und Querschnitt mit Umkehrströmung in den Meridianschnitten.

Fig. 3 die zweite Ausführungsform des neuen Fliehkraftabscheiders im Längsschnitt mit Axialströmung in den Meridianschnitten.

Fig. 4 eine dritte Ausführungsform des Fliehkraftabscheiders im Längsschnitt mit Umkehrströmung in den Meridianschnitten und mit einem Außengehäuse.

Fig. 5, Fig. 6 und Fig. 7 eine vierte Ausführungsform des neuen Fliehkraftabscheiders mit Axialströmung in den Meridianebenen und mit einem Außengehäuse.

Fig. 8 und Fig. 9 eine zweistufige Ausführung eines Fliehkraftabscheiders im Längs- und Querschnitt, bei dem einem größeren konventionellen Abscheidezyklon der ersten Stufe gaseitig vier kleinere Fliehkraftabscheider der ersten Ausführungsform als zweite Abscheidestufe nachgeschaltet sind.

Fig. 10 eine zweistufige Ausführung eines Fliehkraftabscheiders im Längsschnitt, bei dem einem größeren konventionellen Abscheidezyklon der ersten Stufe gas-

seitig mehrere kleine Fliehkraftabscheider der zweiten Ausführungsform als zweite Abscheidestufe nachgeschaltet und diesen letzten ein Abscheidegebläse und ein tertiärer Staubabscheider zugeordnet sind.

Bei der in Fig. 1 im Längsschnitt (nach Linie A-B) und in Fig. 2 im Querschnitt (nach Linie C-D) dargestellten ersten Ausführungsform des neuen Fliehkraftabscheiders besteht das Außengehäuse 1 aus dem kegelstumpfförmig geformten eintrittsseitigen Strömungsführungsgehäuse 1a und dem schalenförmigen austrittsseitigen Strömungsführungsgehäuse 1b, die über drei meridiane Rippenpaare 2 miteinander verschraubt sind.

Innerhalb des Strömungsführungsgehäuses 1 befindet sich koaxial zu diesem das nach oben ausziehbare Tauchrohr 3, das sich über den drallerzeugenden Leitschaukelkranz 4 auf das eintrittsseitige Strömungsführungsgehäuse 1a abstützt.

Die Eintrittsöffnung 5 des Rohmediums und die Austrittsöffnung 6 des Reinmediums liegen im Bereich derselben Stirnseite 7a des Abscheiders.

Das Strömungsführungsgehäuse 1 weist in seinem mittleren Bereich eine taillenartige Einschnürung 1c auf, durch die die Fliehkraftwirkung auf die abzuscheidenden Partikelchen — zufolge des verkleinerten Durchmessers — erheblich vergrößert wird.

Zwischen dem eintrittsseitigen Strömungsführungsgehäuse 1a und dem austrittsseitigen Strömungsführungsgehäuse 1b ist im Bereich der taillenförmigen Einschnürung 1c der Ringspalt 8a angeordnet, auf dessen Ebene die Längsachse des Fliehkraftabscheiders normal steht.

Im eintrittsseitigen Strömungsführungsgehäuse 1a sind drei Längsschlitze 8b vorgesehen, die in Meridianebenen des Abscheiders liegen und gegeneinander um 120° versetzt sind. Durch diese Längsschlitze 8b erfolgt bereits eine Vorabscheidung von Staubpartikelchen.

Das austrittsseitige Strömungsführungsgehäuse 1b besitzt eine schalenartige Form mit geschlossener Stirnwand 1b und diese trägt auf ihrer Innenseite im Zentrum einen kegelähnlichen Lenkkörper 1b<sup>x</sup>, in den die peripheren und stirnseitigen Wandbereiche stetig übergehen.

Das Tauchrohr 3 weist auf seiner Eintrittsseite einen düsenähnlichen Strömungskanal 3a und auf seiner Austrittsseite einen diffusorartigen Strömungskanal 3b auf, die unter Bildung einer taillenartigen Einschnürung 3c stetig ineinander übergehen.

Durch diese Ausbildung des austrittsseitigen Strömungsführungsgehäuses 1b mit sich erweiternden Umlenkquerschnitten und des Tauchrohres 3 mit konvergierendem/divergierendem Strömungskanal wird während des Betriebes der gaseitige Zugverlust beachtlich vermindert.

Die engste Stelle der Einschnürung 1c des Strömungsführungsgehäuses 1 und die engste Stelle der Einschnürung 3c des Tauchrohres 3 liegen etwa in derselben Normalebene der Längsachse des Abscheiders.

Das austrittsseitige Strömungsführungsgehäuse 1b kann auch die Form eines schlanken, sich nach unten verjüngenden Kegels 1b<sup>x</sup> aufweisen, wobei seine obere Wandpartie in der Weise eingezogen ist, daß deren Durchmesser  $D_0$  kleiner ist als der maximale Durchmesser  $D_{max}$ .

Sofern die abzuscheidenden Partikelchen die Neigung zum Ankleben aufweisen, kann am eintrittsseitigen Außengehäuseteil und/oder am austrittsseitigen Außengehäuseteil auch (je) eine Waschdüse für das Einspritzen chemischer Lösungsflüssigkeit angebracht sein.

Der Strömungskanal 9 besitzt vom Leitschaukelkranz 4 zum Ringspalt 8a hin eine düsenähnliche Form mit in Strömungsrichtung kleiner werdenden Querschnitten. Hingegen weist der Strömungskanal 9 vom Ringspalt 8a zum Umlenkbereich hin eine diffusorartige Form mit größer werdenden Querschnitten auf. Diese Ausbildung des Strömungskanals 9 trägt ebenfalls zur Verminderung des medienseitigen Zugverlustes bei.

Bei der in Fig. 3 im Längsschnitt dargestellten zweiten Ausführungsform des neuen Fliehkraftabscheiders besitzt dieser einen ringförmigen, von meridianen Umlenkungen freien Strömungskanal 9' und daher einen besonders niedrigen gasseitigen bzw. medienseitigen Zugverlust.

Die Austrittsöffnung 6' des Reinmediums liegt in der, der Eintrittsöffnung 5' des Rohrmediums gegenüberliegenden Stirnfläche 7b' des austrittsseitigen Strömungs-führungsgehäuses 1b'.

Das Zentralrohr 3' reicht etwa von der eintrittsseitigen Stirnseite 7a' bis zur austrittsseitigen Stirnseite 7b' des austrittsseitigen Strömungs-führungsgehäuses 1b' und ist mit dem Leitschaukelkranz 4' verschraubt.

Das Strömungs-führungsgehäuse 1' besteht aus dem eintrittsseitigen Strömungs-führungsgehäuse 1a' und dem austrittsseitigen Strömungs-führungsgehäuse 1b' und weist in seinem mittleren Bereich wiederum eine tailenartige Einschnürung 1c' auf. (Der Normalschnitt dieses Abscheiders im Bereich der Einschnürung 1c ist identisch mit Fig. 2).

Zwischen dem eintrittsseitigen Strömungs-führungsgehäuse 1a' und dem austrittsseitigen Strömungs-führungsgehäuse 1b' ist wieder ein Ringspalt 8a' angeordnet, der sich in der tailenförmigen Einschnürung 1c' des Strömungs-führungsgehäuses 1' befindet und auf dessen Ebene die Längsachse des Fliehkraftabscheiders normal steht.

Im eintrittsseitigen Strömungs-führungsgehäuse 1a' sind wieder drei Längsschlitze 8b' in Meridianebenen zur Vorabscheidung der Staubpartikelchen angeordnet.

Das eintrittsseitige Strömungs-führungsgehäuse 1a' und das austrittsseitige Strömungs-führungsgehäuse 1b' stützen sich über meridiane Rippen 2' aufeinander ab.

Die tailenförmige Einschnürung 1c' des Strömungs-führungsgehäuses 1' bewirkt wiederum eine Steigerung der Fliehkraftwirkung auf die Staubpartikelchen und damit eine Verbesserung deren Abscheidung. Durch das Fehlen von meridianen Umlenkungen im Strömungskanal 9' ist der medienseitige Zugverlust dieses Fliehkraftabscheiders besonders klein.

In Fig. 4 ist in einem Längsschnitt die dritte Ausführungsform des Fliehkraftabscheiders dargestellt, der in seinen Meridianschnitten eine Umkehrströmung aufweist und bei dem die Strömungs-führungsgehäuse 1a und 1b innerhalb eines rotationsförmigen Außengehäuses 2a angeordnet und mit diesem über Flansche verbunden sind.

Im Mantel des Außengehäuses 2a ist ein Sekundärabsaugestutzen 2a' angebracht, durch den während des Betriebes ein Teilstrom des Mediums abgesaugt wird, der eine hohe Beladung von Staubpartikelchen trägt.

Um beim Vorhandensein mehrerer solcher Filter von diesen etwa gleich großen Teilströme abzusaugen, ist im Sekundärabsaugestutzen 2a' eine Strömungsdrossel 2a aus hochverschleißfestem Material angebracht.

Um trotz der seitlich gerichteten Teilstromabsaugung innerhalb des Strömungskanals 9 eine weitgehend symmetrische Strömung zu gewährleisten, ist innerhalb des Außengehäuses 2a ein Drosselring 2b angeordnet, der

den oberen Teil des austrittsseitigen Strömungs-führungsgehäuses 1b unter Bildung eines ringförmigen Drosselspaltes 8\* umschließt und kegelstumpfförmige Gestalt aufweist.

Der Drosselring 2b kann entweder — wie in der linken Hälfte von Fig. 4 dargestellt — als Fortsetzung des eintrittsseitigen Strömungs-führungsgehäuses 1a ausgebildet sein. Oder aber es ist der Drosselring 2b — wie in der rechten Hälfte von Fig. 4 dargestellt — über eine Verbindungswand 2b' am Außengehäuse 2a befestigt (angegossen).

Auch bei der dritten Ausführungsform des Fliehkraftabscheiders ragt — wie bei der ersten — das Tauchrohr 3 mit seinem düsenähnlichen Strömungskanal 3a in das austrittsseitige, schalenartige Strömungs-führungsgehäuse 1b hinein.

In Fig. 5, Fig. 6 (Schnitt E-F) und Fig. 7 (Schnitt G-H) ist die vierte Ausführungsform gezeigt, die als Schweißkonstruktion mit Außengehäuse 2a' ausgebildet ist und in ihren Meridianschnitten eine Axialströmung aufweist.

Das eintrittsseitige Strömungs-führungsgehäuse 1a' besitzt in seinem Oberteil in an sich bekannter Weise einen gehäusetangierenden Eintrittskanal 1d. In diesem ist eine schwenkbare Klappe 1e angeordnet, um an einzelnen Fliehkraftabscheidern auch bei verringertem Durchsatz eine gute Staubabscheidung zu erreichen. (Besteht eine Staubreinigungsanlage aus mehreren Fliehkraftabscheidern, so wird man bei Teillast einen oder mehrere der Abscheider strömungsseitig abschalten).

Das eintrittsseitige Strömungs-führungsgehäuse 1a' weist in seinem dem Ringspalt 8a' benachbarten Bereich wieder eine kegelstumpfförmige Gestalt auf und kann sich auch — wie in der linken Hälfte von Fig. 5 dargestellt — in einem Drosselring 2b' fortsetzen, der den oberen Teil des austrittsseitigen Strömungs-führungsgehäuses 1b' unter Bildung eines Drosselspaltes 8\* umschließt.

Auch das austrittsseitige Strömungs-führungsgehäuse 1b' zeigt in seinem, dem Ringspalt 8a' benachbarten Bereich, eine kegelstumpfförmige Gestalt.

Anstelle eines Zentralrohres 3' ist ein Zentrالدorn 3'' eingebaut.

Der Strömungskanal 9' weist in jenem Bereich, der vom eintrittsseitigen Strömungs-führungsgehäuse 1a' und vom Zentrالدorn 3'' begrenzt wird, von der Eintrittsseite zum Ringspalt 8a' hin, kleiner werdende Strömungsquerschnitte auf (Düse). Dadurch wird die Fliehkraftwirkung auf die Feststoffpartikelchen bei fortschreitender Strömung immer stärker.

Im Gegensatz dazu zeigt jener Bereich des Strömungskanals 9', der vom austrittsseitigen Strömungs-führungsgehäuse 1b' und vom Zentrالدorn 3'' begrenzt wird, vom Ringspalt 8a' zur Austrittsseite hin, größer werdende Strömungsquerschnitte auf (Diffusor). Dadurch kann ein Teil der kinetischen Energie des Mediums in Druck rückgewonnen werden.

Zur weiteren Rückgewinnung von Druck aus kinetischer Energie ist an der Austrittsseite des austrittsseitigen Strömungs-führungsgehäuses 1b' ein drallverminderndes bzw. drallvernichtendes Flügelgitter 4\* angeordnet.

Fig. 8 und Fig. 9 zeigen im Längs- und Horizontalschnitt (nach der Linie I-K) eine zweistufige Filterausführung, bei der einem größeren, konventionellen Abscheidezyklon 10' der ersten Stufe vier kleinere Fliehkraftabscheider 11' der ersten Ausführungsform auf der Reingasseite als zweite Stufe nachgeschaltet sind.

Dabei ist über dem größeren, konventionellen Ab-

scheidezyklon 10 der ersten Stufe zunächst eine sich in Strömungsrichtung diffusorartig erweiternde, rotationsförmige Verteilkammer 12' angeordnet, von der die Rohgaskanäle 13' der Fliehkraftabscheider 11' — vorzugsweise tangential — abzweigen. Diese Lösung reduziert ebenfalls den medienseitigen Zugverlust.

Das Außengehäuse 2a des Fliehkraftabscheiders 11' besitzt einen in der Längsachse des Gerätes angebrachten Sekundärabsaugestutzen 2a'. Durch diese symmetrische Teilstromabsaugung werden symmetrische Rückwirkungen auf die Hauptströmung im Strömungskanal 9 vermieden.

Durch die Vorabscheidung der größeren Feststoffpartikelchen in dem Abscheidezyklon der ersten Stufe ist es bei den Fliehkraftabscheidern der zweiten Stufe möglich, deren Drosselspalte kleiner auszuführen (ca. 1,5–2 mm) und dadurch an diesen Geräten eine bessere Vergleichmäßigung der abgesaugten Teilstrommengen zu erreichen.

In Fig. 10 ist in einem vertikalen Längsschnitt ein zweistufiger Fliehkraftabscheider dargestellt, bei dem einem größeren, konventionellen Abscheidezyklon 10 mit diffusorartig erweiterter Verteilkammer 12 mehrere kleine Fliehkraftabscheider 14 der zweiten Ausführungsform medienseitig nachgeschaltet sind. U. zw. sind die Fliehkraftabscheider 14 unmittelbar über der Decke der Verteilkammer 12 angeordnet.

Um die Abscheidung des Staubes aus dem Gas weiter zu verbessern, wird ein Teilstrom desselben durch die Ringspalte und Schlitze der sekundären Fliehkraftabscheider 14 abgesaugt. Hierzu ist ein Absaugegebläse 15 vorgesehen, das diesen Teilstrom aus dem die sekundären Fliehkraftabscheider 14 umgebenden Absaugeraum 16 über einen tertiären Staubabscheider 17 absaugt und gereinigt in die Verteilkammern 12 rückfördert. Handelt es sich bei dem zu reinigenden Medium um ein Heißgas, so kann zum Schutze des Absaugegebläses 15 vor diesem auch ein Kühler für den Teilstrom angebracht sein.

Der im primären Abscheidezyklon 10 ausgeschiedene Staub fällt in den Primärstaubbbehälter 18, während der aus dem Teilstrom im tertiären Staubabscheider 17 separierte Staub im Sekundärstaubbbehälter 19 gesammelt wird.

Durch die Rückförderung des gereinigten Teilstroms in die Verteilkammer 12 wird der Leistungsbedarf des Absaugegebläses 15 verringert.

In dieser Anordnung gemäß Fig. 10 kann der konventionelle Abscheidezyklon 10 der ersten Stufe auch durch einen (größeren) Fliehkraftabscheider der ersten Ausführungsform ersetzt werden.

Auch bei einstufigen Fliehkraftabscheidern der vier Ausführungsformen kann zur Steigerung von deren Staubabscheidung ebenfalls eine Teilstromabsaugung des zu reinigenden Gases erfolgen.

Für gewisse Anwendungsfälle — bei denen die Staube der zu reinigenden Medien nur wenig aggressiv sind — können die neuen Fliehkraftabscheider auch aus Kunststoff oder aus keramischem Stoff hergestellt werden.

Die erfindungsgemäßen Fliehkraftabscheider sind wegen ihrer hohen Abscheideleistung besonders auch für einen Einsatz an jenen Gasturbinen gedacht, deren Brennkammern als druckaufgeladene Wirbelschichtfeuerungen ausgebildet sind und die mit Kohle befeuert werden. (Feststoffbefeuerte kombinierte Gasturbinen/ Dampfturbinenanlagen).

Die Temperatur der zu reinigenden Gase beträgt hier 900–950° C.

Um diesen Betriebsbedingungen zu entsprechen, bestehen die Fliehkraftabscheider aus hochtemperaturbeständigen Materialien, u.a. aus Quarzglas.

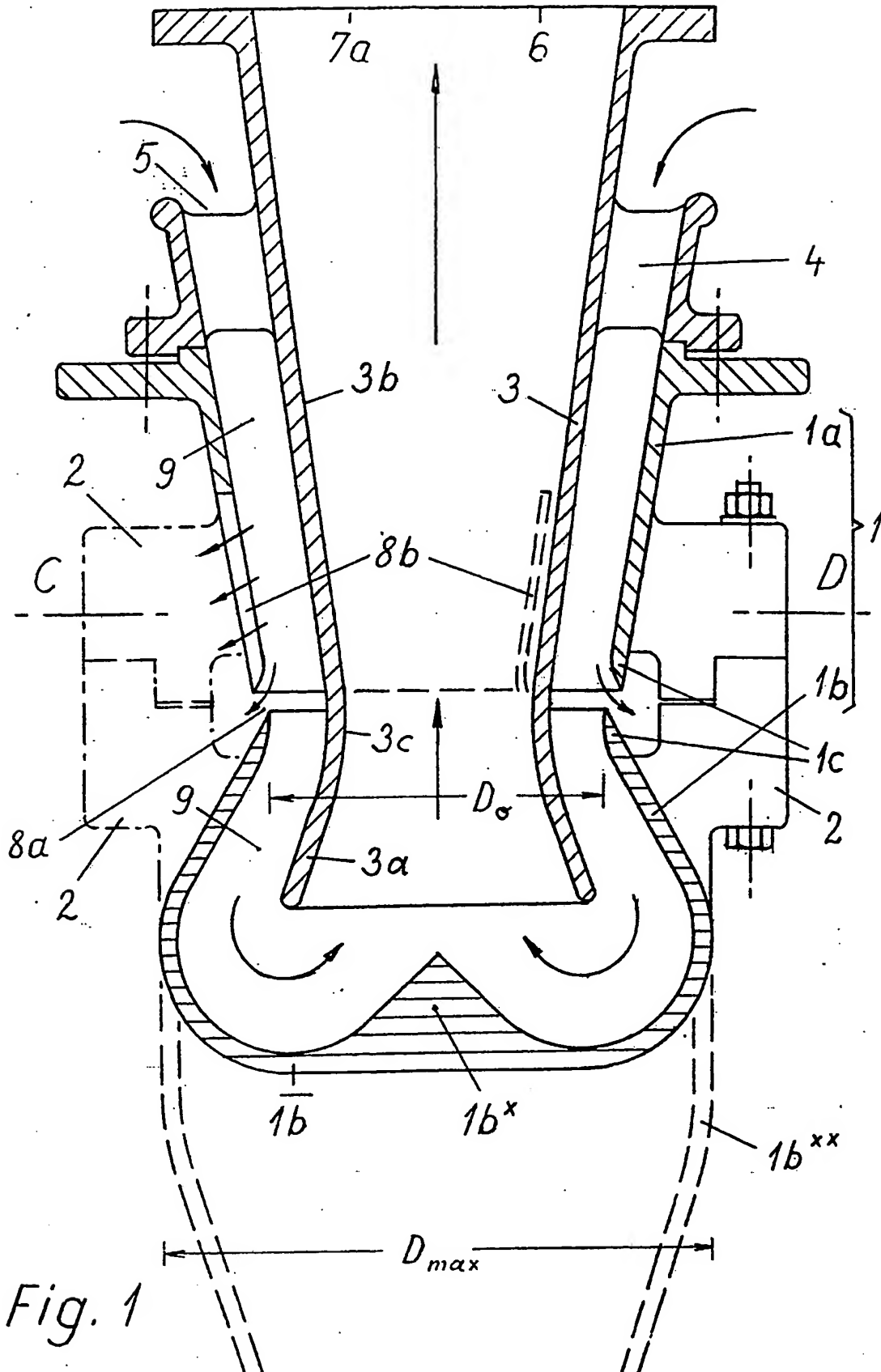


3724934

Nummer:  
Int. Cl. 4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

37 24 934  
B 01 D 45/16  
28. Juli 1987  
9. Februar 1989

23



3724934

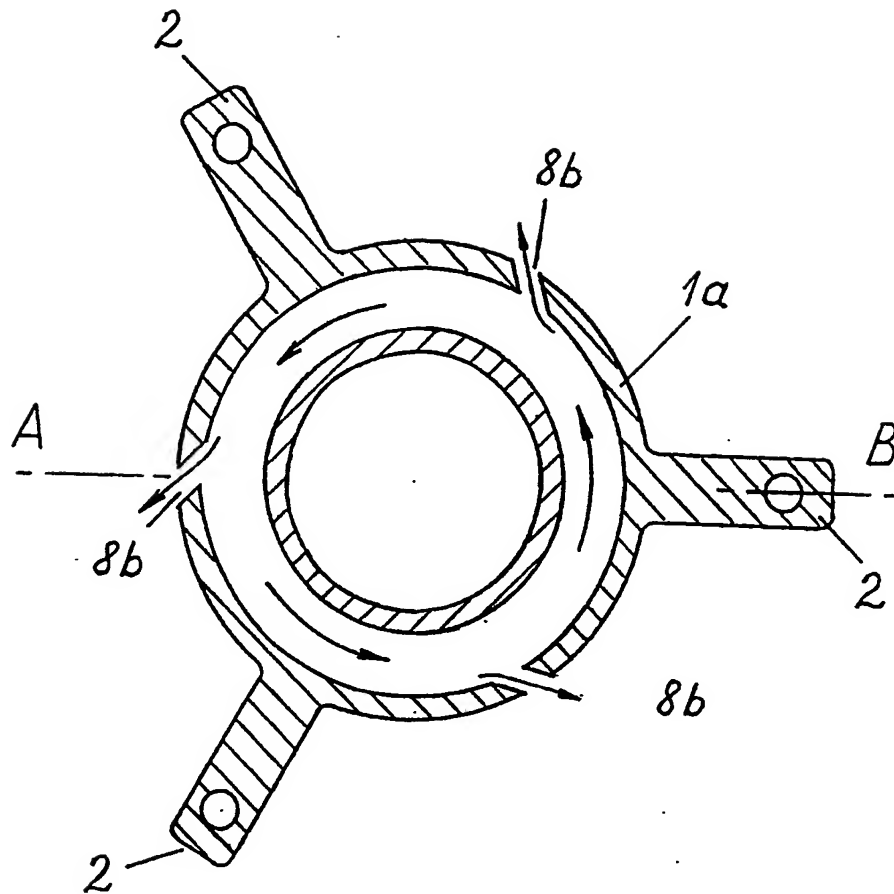


Fig. 2

3724934

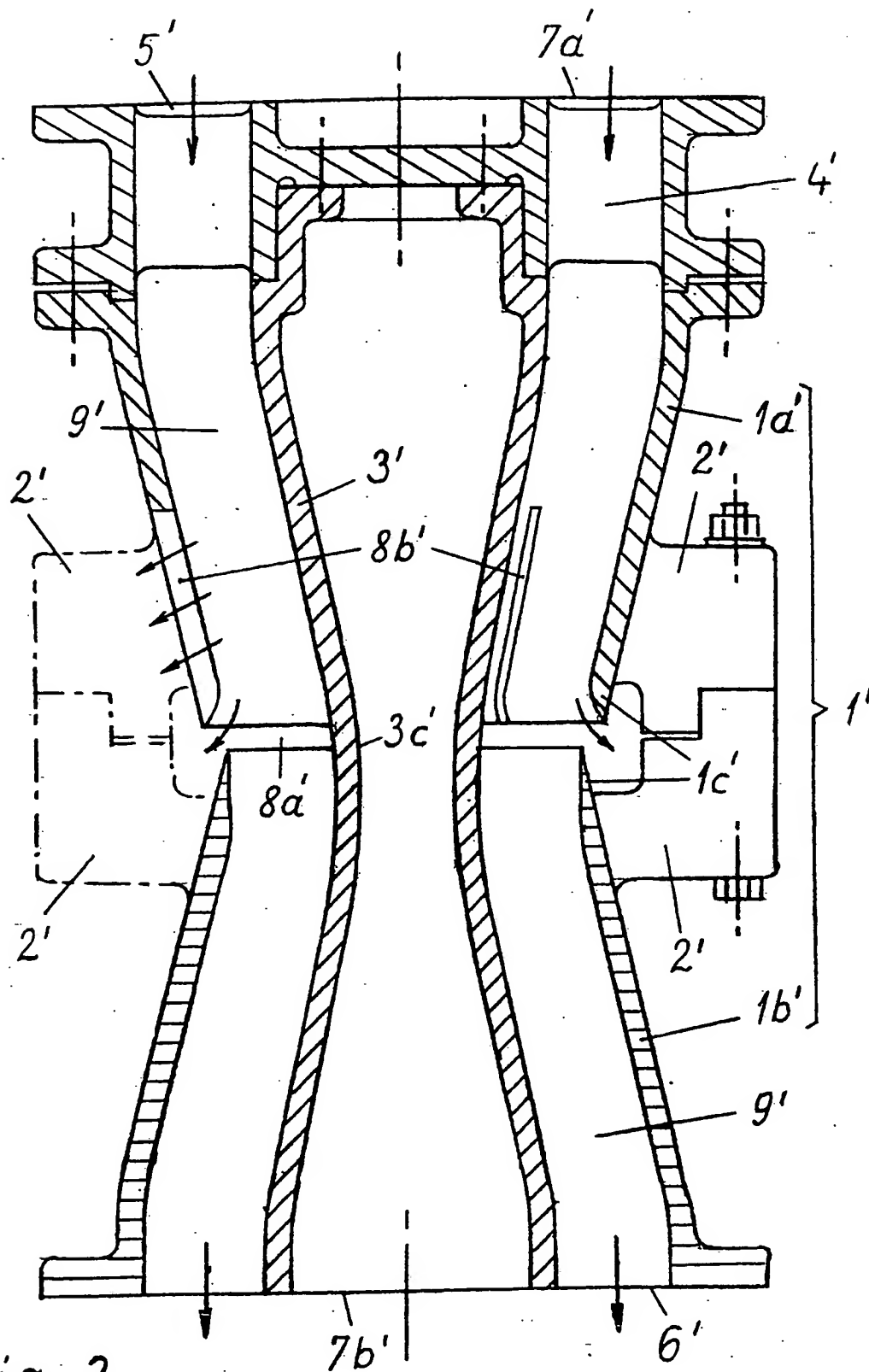


Fig. 3

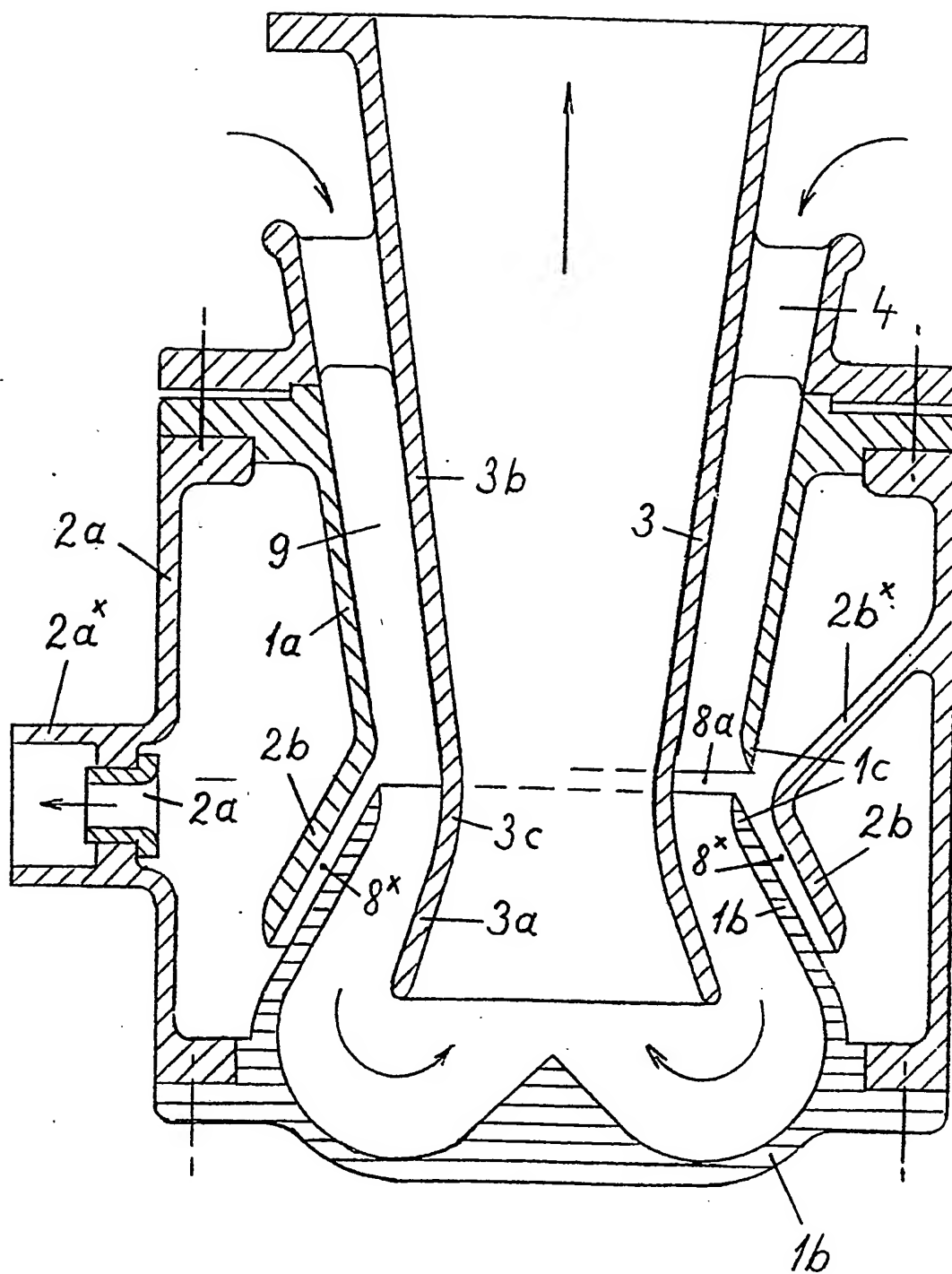


Fig. 4

3724934

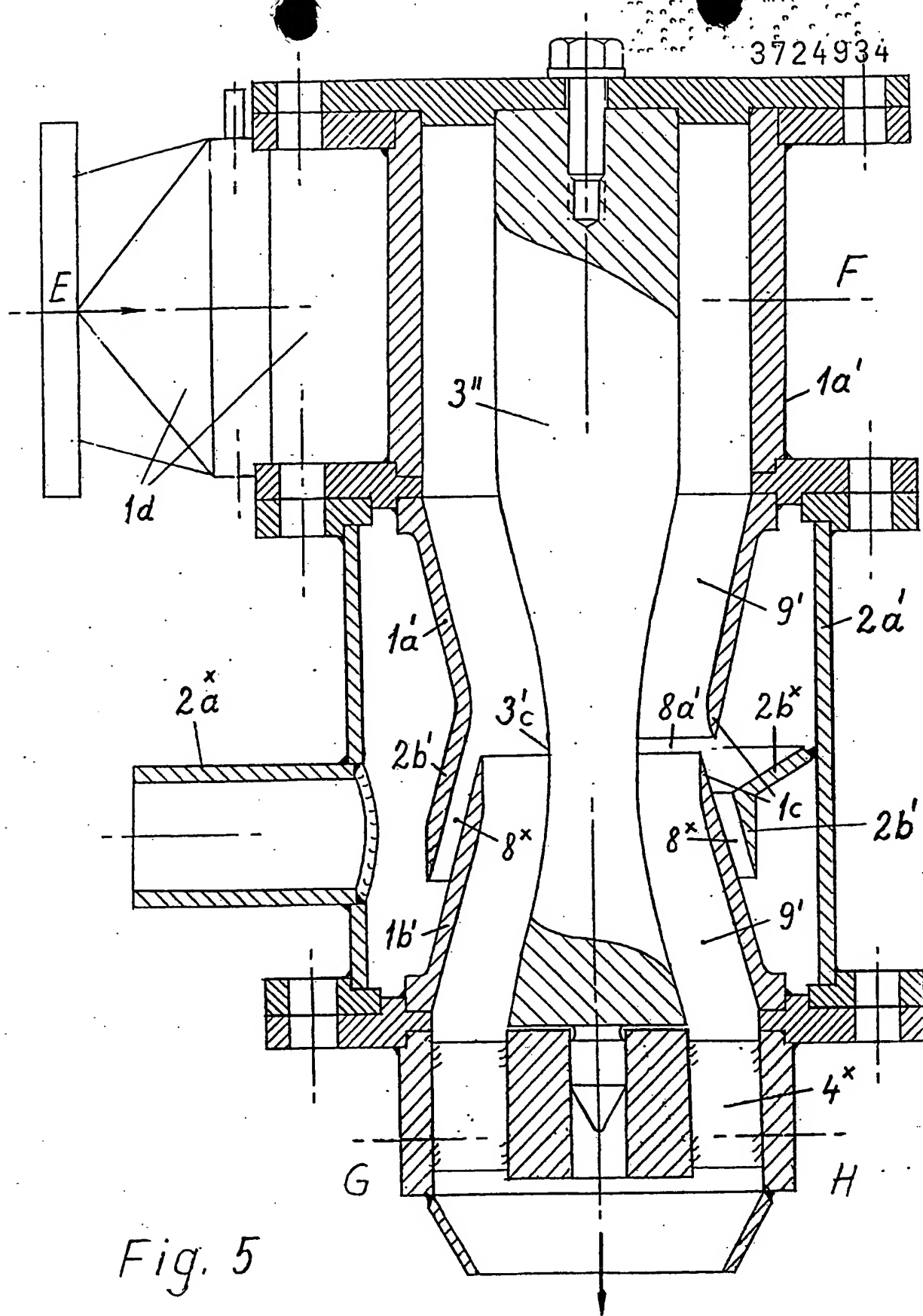


Fig. 5

3724934

Fig. 6

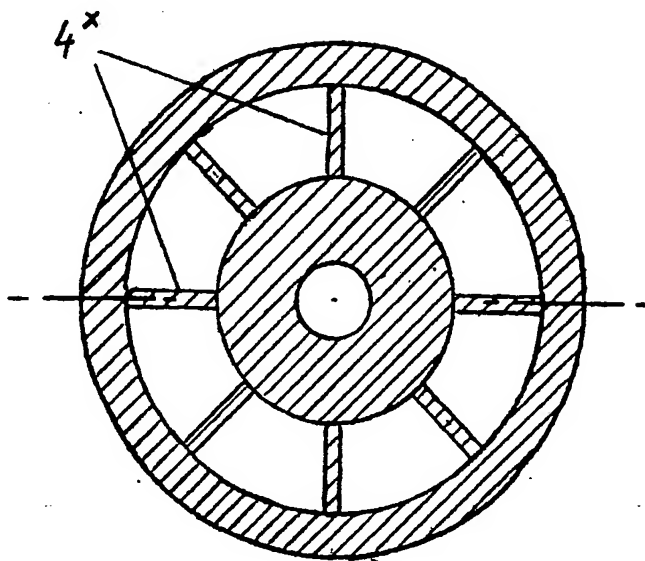
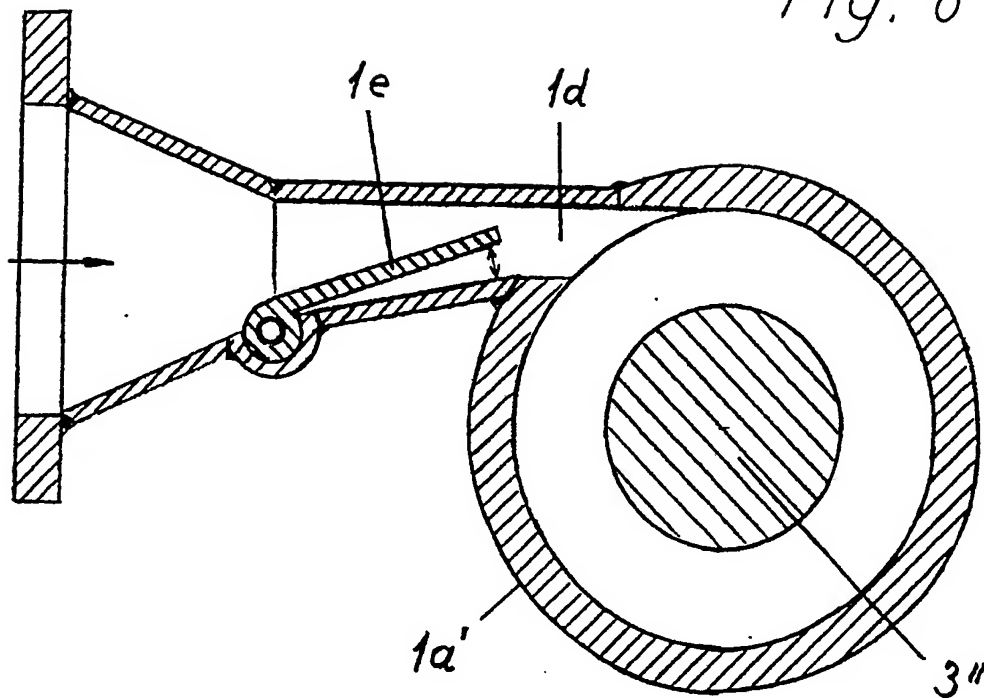


Fig. 7

3724934

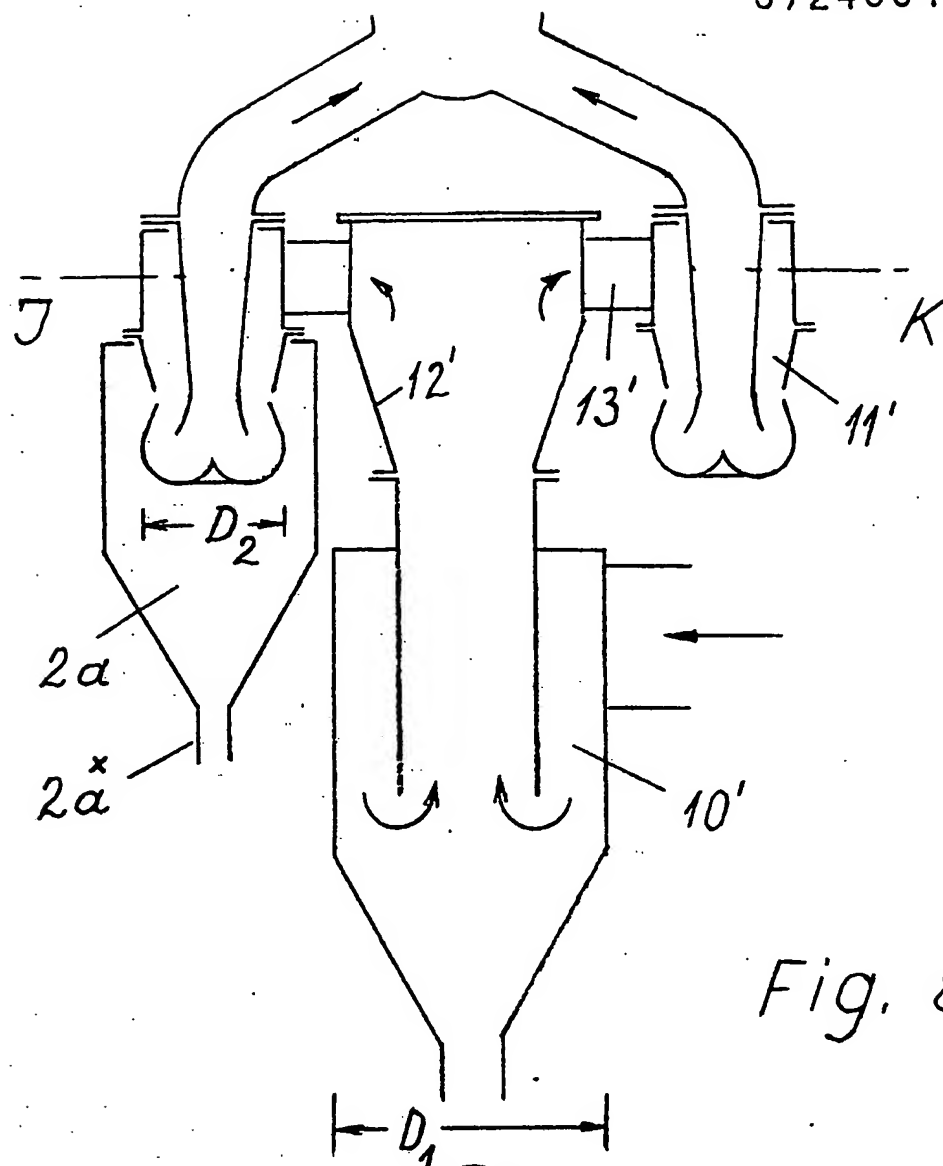


Fig. 8

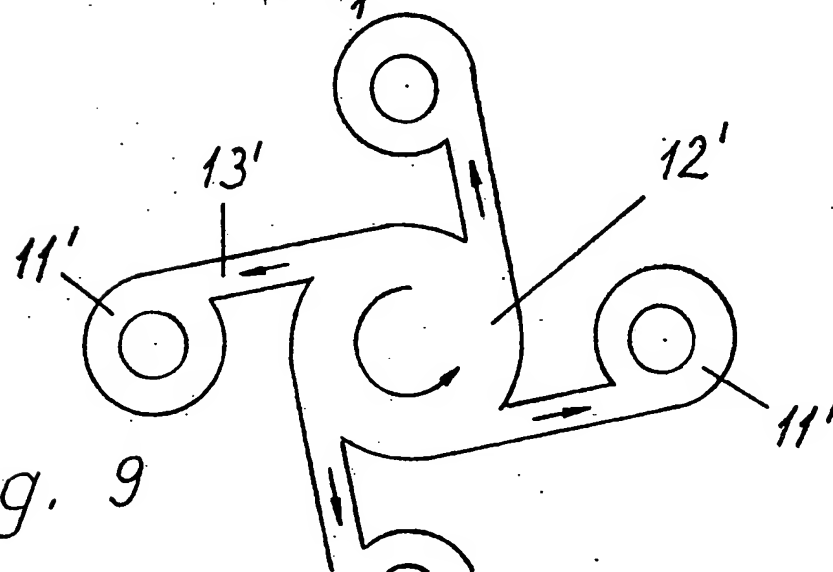
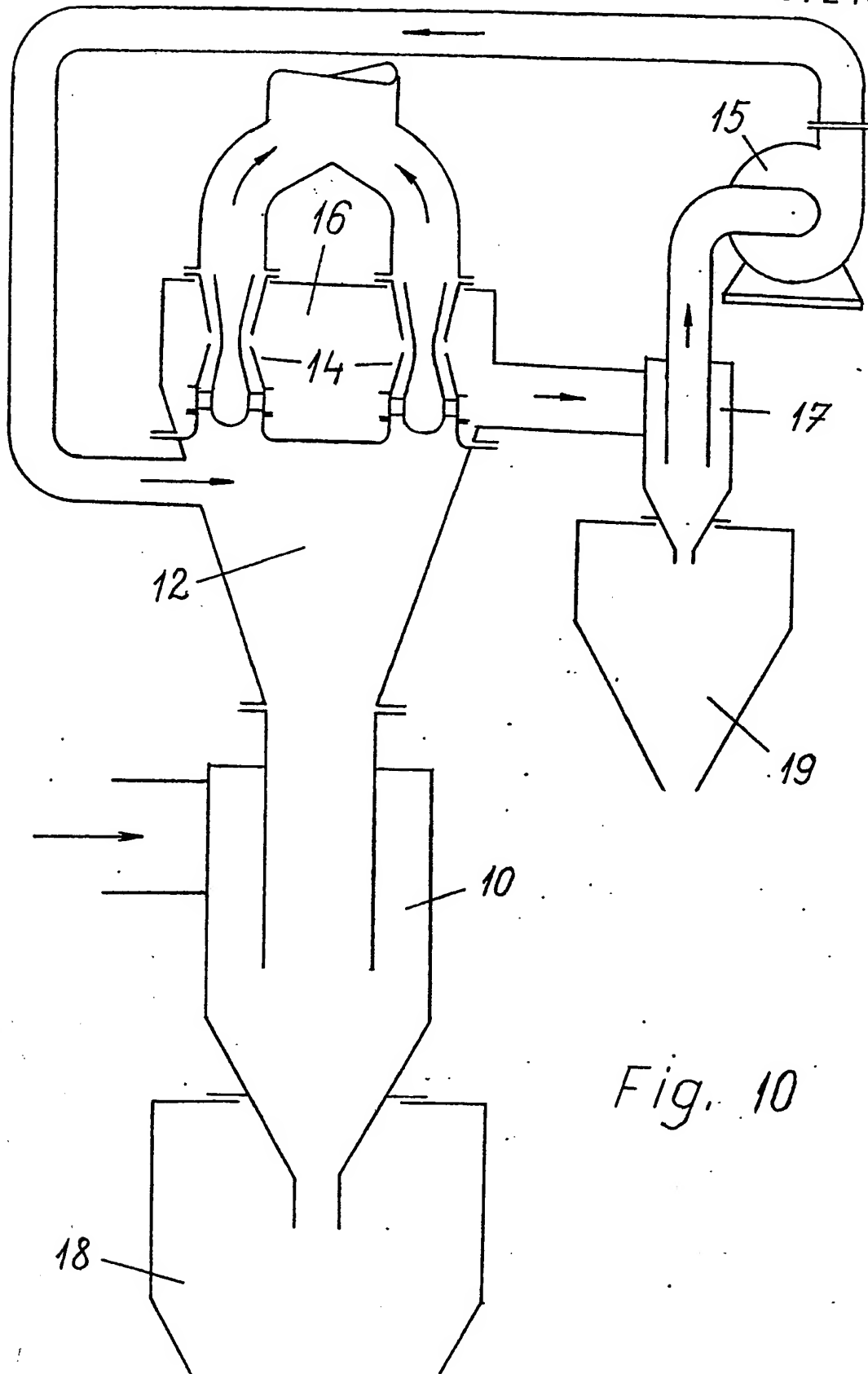


Fig. 9

*Fig. 10*